

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-326109

(43)Date of publication of application : 08.12.1998

(51)Int.Cl.

G05B 23/02

(21)Application number : 09-133411

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.05.1997

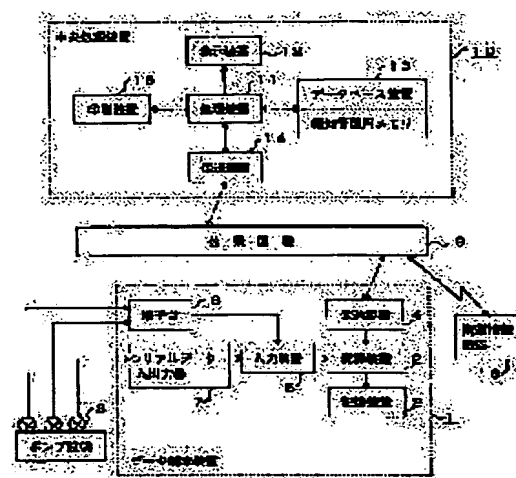
(72)Inventor : SAKAI SHUNEI  
OTSUKA TOSHIHIRO  
ONO YOSHIAKI

## (54) PUMP YARD REMOTE MONITORING SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pump yard remote monitoring system that can reduce the data transmission cost and also can quickly deal with the abnormality.

SOLUTION: A data terminal equipment 1 placed at a pump yard fetches the data showing the operating conditions of the water level, etc., of the pump yard and the operating state of the pumping facilities via an input device 5 and stores these data in a storage 3. Then, the necessary data are transmitted via a transmitting device 4, a public circuit 9 and a transmitting device 14 only when a failure signal is included in those fetched data, an arithmetic unit 2 processes the input data and recognizes the abnormality or a transmission request is received from a CPU 10. When the data having abnormality are received, the CPU 10 refers to a data base device 13 storing the telephone number, etc., of a person in charge and notifies the abnormality via an automatic calling operation to quickly deal with the abnormality.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-326109

(43) 公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G05B 23/02

識別記号

F I  
G05B 23/02

V

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平9-133411

(22) 出願日 平成9年(1997)5月23日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 酒井 俊英

茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内

(72) 発明者 大塚 敏洋

茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内

(72) 発明者 小野 喜秋

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内

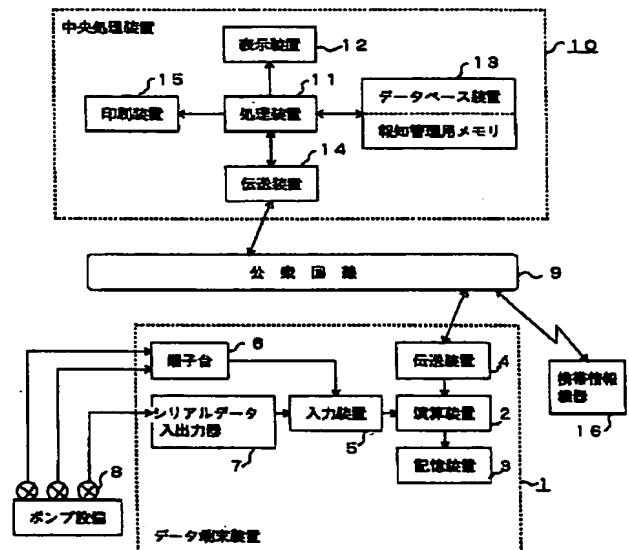
(74) 代理人 弁理士 高崎 芳紘

(54) 【発明の名称】 ポンプ機場リモート監視システム

(57) 【要約】

【課題】 データの伝送コストを低減でき、かつ異常時の対応を迅速に行えるポンプ機場リモート監視システムを実現する。

【解決手段】 ポンプ機場毎に設置したデータ端末装置1では、ポンプ機場の水位等の動作条件とポンプ設備の動作状態を示すデータを入力装置5を介して取り込み記憶装置3へ格納する。この取り込んだデータに故障信号があったとき、または演算装置2が入力データを処理して異常を認めたとき、及び中央処理装置10からの送信要求があったときだけ、伝送装置4、公衆回線9、伝送装置14を介して所要のデータ送信を行う。また異常発生がデータが送られてきたとき、中央処理装置では担当者の電話番号等を格納したデータベース装置13を参照して異常報知を自動発呼により行い、迅速な対応を可能とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポンプ機場ごとに設置されたデータ端末装置と、そのデータ端末装置の各々と通信回線を介して接続されたセンタ装置とからなるポンプ機場リモート監視システムに於て、

前記データ端末装置の各々は、当該ポンプ機場の水位を含む作動条件データを収集し保持するための第 1 のデータ収集手段と、当該ポンプ機場の設備の運転状態データを収集し保持するための第 2 のデータ収集手段と、前記センタ装置へデータを送信するための送信手段と、前記第 1 及び第 2 のデータ収集手段により収集されたデータに異常があったときにこれを検出するための異常検出手段と、該手段により異常が検出されたときあるいは前記センタ装置から送信要求信号が送られてきたときだけ前記第 1 及び第 2 のデータ収集手段により収集保持されたデータを前記送信手段を介して前記センタ装置へ送信するように制御するための制御手段と、を備えたことを特徴とするポンプ機場リモート監視システム。

【請求項 2】 前記異常検出手段は、前記第 2 のデータ収集手段により収集保持されたデータの内の予め定められた対象データを入力とし、該対象データ毎の重故障検出範囲がその内部に設定された重故障検出手段を有するとともに、

該手段が前記対象データの内の少なくとも 1 つが当該データ対応の前記重故障検出範囲に入っていて重故障が発生したと判断したとき、もしくは前記第 2 のデータ収集手段により収集されたデータの内に重故障を示す信号が含まれていたとき、前記制御手段は、前記第 1 及び第 2 のデータ収集手段により現時点より所定の時間までさかのぼった時点までの間に収集保持されたデータを集約して前記センタ装置へ送信することを特徴とする請求項 1 記載のポンプ機場リモート監視システム。

【請求項 3】 前記異常検出手段は、前記第 2 のデータ収集手段により収集保持されたデータの内の予め定められた対象データを入力とし、該対象データ毎の軽故障検出範囲がその内部に設定された軽故障検出手段を有するとともに、

該手段が前記対象データの内の少なくとも 1 つが当該データ対応の前記軽故障検出範囲に入っていて軽故障が発生したと判断したとき、もしくは前記第 2 のデータ収集手段により収集されたデータの内に軽故障を示す信号が含まれていたとき、前記制御手段は、前記第 1 及び第 2 のデータ収集手段によりそのとき収集されたデータを集約して前記センタ装置へ送信することを特徴とする請求項 1 記載のポンプ機場リモート監視システム。

【請求項 4】 前記重故障検出手段もしくは軽故障検出手段への前記重故障検出範囲もしくは軽故障検出範囲を、前記センタ装置は通信回線を介して設定可能な機能を有したことを特徴とする請求項 2 または 3 記載のポンプ機場リモート監視システム。

【請求項 5】 前記センタ装置は、前記送信要求信号を少なくとも 1 日に 1 回、予め定められた時刻に前記データ端末装置へ送信する機能を有したことを特徴とする請求項 1 記載のポンプ機場リモート監視システム。

【請求項 6】 前記センタ装置は、リモート監視担当者もしくは担当機関の電話番号、ページャ呼出番号、及びファクシミリ番号の少なくとも 1 つを格納した担当者データベースと、前記データ端末装置から予め定められた緊急の異常発生に伴いデータが送信されてきたときに前記担当者データベースを参照して自動発呼を行って異常発生を報知するための報知手段と、該手段による異常発生への報知に対して前記担当者もしくは担当機関からの問い合わせを受け付けて問い合わせられたデータを返送するための応答手段と、を有したことを特徴とする請求項 1 記載のポンプ機場リモート監視システム。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポンプ機場リモート監視システムに関し、特にポンプ機場の運転状況管理や故障対応をメーカまたはメンテナンス会社において集中的かつ効率的に行うためのポンプ機場リモート監視システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】図 2 は、従来のリモート監視システムの概略構成を示すブロック図で、ポンプ機場 2 1 に設置されたテレメータ装置 2 5 は、入力装置 2 0 1 を介して水位、及び設備の運転・故障等に関する信号を取り込み、プログラマブル・ロジック・コントローラ ( P L C ) 2 0 2 によってスケール変換処理等を行って伝送用の信号に変換し、伝送装置 2 0 3、通信回線 2 2 を介して遠方に設置された監視センタへ送信する。監視センタでは、伝送されてきた信号を伝送装置 2 3 1 及びデータ変換処理等を行うプログラマブル・ロジック・コントローラ 2 3 2 からなるテレメータ装置 2 3 を介して受信し、処理装置、表示装置及び印刷装置等からなる監視装置 2 4 で処理を行って監視員に表示する。このような従来システムでは、ポンプ機場からは機場設備の正常、異常または計測データの安全値、警戒値にかかわらず常時データが伝送され、監視員は基本的に常時監視を行う。そして、ポンプ機場から常時データ伝送を行うために、ほとんどの場合、通信回線としては専用回線が適用されている。

【 0 0 0 3 】上記したようなシステムの公知例としては、特開平 8 - 33883 号公報が挙げられる。この公知技術は、複数の下水処理施設の運転状況や故障診断に関するデータを公衆回線または専用回線を介して中央情報処理装置に伝送することにより、リモート監視を行うシステムである。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のリモート監視システムに於いて、機場設備の正常、異常または

計測データの傾向にかかわらずデータが常時伝送されるため、監視装置では常時監視が必要となり、また常時データ伝送を行うために専用回線を用いるからコスト高になるという問題があった。また、監視装置はポンプ機場を統括する事務所または官庁に設置されることが多く、故障が警報されても正確な故障内容の把握や対応策の判断が困難であるために、ポンプメカやメンテナンス会社に故障の発生を電話などの手段により連絡し、その連絡を受けたメカまたはメンテナンス会社より技術者が機場に出向き、対策を行うのが現状であった。このため故障警報が発報してから実際に故障対策を行うまでには連絡等に要する時間のため遅れが生じ、また連絡内容に不備があるとメカまたはメンテナンス会社において故障状況が正確に把握できず、適切な対策を実施するまでに更に時間がかかるという問題があった。さらに、ポンプ機場から伝送される故障に関する信号は故障が発生してからであり、故障の兆候を事前に捉え監視装置に故障予知信号を伝送することが求められていた。

【0005】本発明の目的は、低コストで、監視員の負担を軽減でき、かつ故障等の異常に対して迅速に対応することの可能なポンプ機場リモート監視システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、ポンプ機場ごとに設置されたデータ端末装置と、そのデータ端末装置の各々と通信回線を介して接続されたセンタ装置とからなるポンプ機場リモート監視システムに於て、前記データ端末装置の各々は、当該ポンプ機場の水位を含む作動条件データを収集し保持するための第1のデータ収集手段と、当該ポンプ機場の設備の運転状態データを収集し保持するための第2のデータ収集手段と、前記センタ装置へデータを送信するための送信手段と、前記第1及び第2のデータ収集手段により収集されたデータに異常があったときにこれを検出するための異常検出手段と、該手段により異常が検出されたときあるいは前記センタ装置から送信要求信号が送られてきたときだけ前記第1及び第2のデータ収集手段により収集保持されたデータを前記送信手段を介して前記センタ装置へ送信するように制御するための制御手段と、を備えたことを特徴とするポンプ機場リモート監視システムを開示する。

【0007】また、本発明は、前記異常検出手段が、前記第2のデータ収集手段により収集保持されたデータの内の予め定められた対象データを入力とし、該対象データ毎の重故障検出範囲がその内部に設定された重故障検出手段を有するとともに、該手段が前記対象データの内の少なくとも1つが当該データ対応の前記重故障検出範囲に入っていて重故障が発生したと判断したとき、もしくは前記第2のデータ収集手段により収集されたデータの内に重故障を示す信号が含まれていたとき、前記制御

手段は、前記第1及び第2のデータ収集手段により現時点より所定の時間までさかのぼった時点までの間に収集保持されたデータを集約して前記センタ装置へ送信することを特徴とするポンプ機場リモート監視システムを開示する。

【0008】また、本発明は、前記異常検出手段が、前記第2のデータ収集手段により収集保持されたデータの内の予め定められた対象データを入力とし、該対象データ毎の軽故障検出範囲がその内部に設定された軽故障検出手段を有するとともに、該手段が前記対象データの内の少なくとも1つが当該データ対応の前記軽故障検出範囲に入っていて軽故障が発生したと判断したとき、もしくは前記第2のデータ収集手段により収集されたデータの内に軽故障を示す信号が含まれていたとき、前記制御手段は、前記第1及び第2のデータ収集手段によりそのとき収集されたデータを集約して前記センタ装置へ送信することを特徴とするポンプ機場リモート監視システムを開示する。

【0009】また、本発明は、前記重故障検出手段もしくは軽故障検出手段への前記重故障検出範囲もしくは軽故障検出範囲を、前記センタ装置は通信回線を介して設定可能な機能を有したことを特徴とするポンプ機場リモート監視システムを開示する。

【0010】また、本発明は、前記センタ装置が、前記送信要求信号を少なくとも1日に1回、予め定められた時刻に前記データ端末装置へ送信する機能を有したことを特徴とするポンプ機場リモート監視システムを開示する。

【0011】さらに、本発明は、前記センタ装置が、リモート監視担当者もしくは担当機関の電話番号、ページャ呼出番号、及びファクシミリ番号の少なくとも1つを格納した担当者データベースと、前記データ端末装置から予め定められた緊急の異常発生に伴いデータが送信されてきたときに前記担当者データベースを参照して自動発呼を行って異常発生を報知するための報知手段と、該手段による異常発生への報知に対して前記担当者もしくは担当機関からの問い合わせを受け付けて問い合わせられたデータを返送するための応答手段と、を有したことを特徴とするポンプ機場リモート監視システムを開示する。

【0012】

【発明の実施の形態例】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明になるポンプ機場リモート監視システムの構成例を示すブロック図で、ポンプ機場にはデータ端末装置1が設置され、ポンプ及びその運転の為に必要な主たる機器設備の運転、故障情報、ポンプ機場における水位等の情報を入力装置5から取り込み、演算装置2によって予め設定された制御プログラムに従った各種の演算、及び記憶装置3への記憶を行ない、伝送装置4においてその結果を公衆回線9で伝送する為の信号

変換を行なう。中央演算処理装置10では、公衆回線9を介してデータ端末装置1から伝送されてきた信号を受信して伝送装置14にてデータ変換を行ない、処理装置11は、予め設定された制御プログラムに従ってデータベース装置13へのデータ記憶、表示装置12への表示、及び印刷装置15への出力（印刷）等の処理を行なう。

【0013】データ端末装置1の入力装置15は、ポンプ及びその運転の為に必要な原動機、減速機等の主たる機器設備の運転情報、故障情報、計測情報、ポンプ機場における水位等の情報をセンサ8から端子台6を介して直接取り込むか、既にこれらの情報を取り込んでいる装置からシリアルデータ入出力器7を介して間接的に取り込む。この部分はデータ端末装置1が設置されるポンプ機場に応じた構成となる。公衆回線9は一般の加入者電話回線（アナログ）またはISDN加入者回線（デジタル）で、データ伝送が必要なときだけデータ端末装置1と中央演算処理装置10は接続される。伝送装置4及び14は、公衆回線9として電話回線を用いる場合はモデム、ISDN回線の場合はターミナルアダプタで構成される。

【0014】上記の構成に於て、演算装置2は、端子台6を使用する場合の信号のスケール変換の他に、入力された各種情報を処理する。まず、入力装置5を介して取り込んだ情報の内の、ポンプ及びその運転の為に必要な主たる機器設備の運転開始、停止に関する情報については、運転開始、停止等の状態が発生したときに、その情報を時刻とともに記憶装置3へ格納する。また、雨量、水位等の定常的事象の計測情報をそのサンプル周期、例えば1秒周期で取り込み、自演算装置内で保持している時刻情報とともに記憶装置3へ格納する。また、中央演算処理装置10は、例えば1日に1回定められた時刻にデータ要求信号をデータ端末装置1へ送ってくる。これに対して演算装置2は、記憶している1日分のポンプ及びその運転の為に必要な主たる機器設備の運転、停止の履歴情報、及び雨量、水位等の定常的情報の1時間毎にまとめた履歴情報を記憶装置3のデータから作成してこれらを中央演算処理装置10へ伝送する。

【0015】さらに演算装置2は、ポンプ等の設備の故障検出処理を行う。この故障検出は、入力装置5を介して故障信号が直接入力される場合の他に、ポンプ及びその運転の為に必要な主たる機器設備に関する計測信号から検出する場合がある。計測信号から検出する方法としては、例えば図3に示したように対象とする計測量に対して2つの基準値 $X_1$ 、 $X_2$ （ $X_1 < X_2$ ）を設定しておき、これと計測量を比較する。そして、計測量が基準値 $X_1$ を上回る状態が5秒間継続するようであれば、軽故障を（予知）検出したと判断し、基準値 $X_2$ を上回る状態が5秒間継続するようであれば重故障を（予知）検出したと判断する。なお図3では $X_1 < X_2$ で計測値が

大きい方に故障領域があるものとしたが、 $X_1 > X_2$ 、即ち計測値が小さいほど故障に近づく場合も同じである。また、基準値を越えてから故障を判断するまでの観察時間を軽、重故障のいずれの場合も5秒としたがこれらも別の時間であってもよい。そして、基準値 $X_1$ 、 $X_2$ や前記観察時間は中央演算処理装置10から可変設定可能とすると便利である。演算装置2は、上記の軽故障を検出した場合は、その時入力装置5に取り込んでいる全情報を、自演算装置内で保持している時刻情報とともに中央演算処理装置10へ緊急通報する。また重故障を検出した場合は、その時入力装置5に取り込んでいる全情報の他に、ポンプ及びその運転の為に必要な主たる機器設備に関する計測信号の例えば過去120秒間の履歴を記憶装置3のデータから作成し、自演算装置内で保持している時刻情報とともに中央演算処理装置10へ緊急通報する。図4は、上記重故障検出時に送出する120秒間の履歴情報の例で、サンプル周期で取り込み記憶装置に格納された計測値として、温度、電圧、電流、及び振動の計測値が示されている。そして振動計測値 $x$ が、その基準値 $X_2$ （重故障検出レベル）を越えて所定の観察時間が経過した場合である。

【0016】次に図1の中央演算処理装置10の動作を説明する。伝送装置14は前述のように、公衆回線の種別（アナログかデジタル）に合わせた信号伝送処理を行う。処理装置11は1日に1回、データ端末装置1にデータ要求信号を伝送し、これに回答してデータ端末装置から伝送される機器設備の運転、停止の履歴、及び水位等の計測情報の1時間毎の履歴情報を受信する。また、データ端末装置で検出された故障に関する情報もその故障発生直後に受信する。そしてこれら受信した情報を図5にその例を示したように所定の形式で編集し、表示装置12への表示や印刷装置15への出力を行う。また、操作者に簡便な操作環境を提供する。さらに、図6に示したように、各ポンプ機場に設置されたデータ端末装置からの情報を、地区、用途、規模、顧客先、及び発生故障箇所等の項目により検索できるように構築してデータベース装置13への記憶処理、及びそのデータの印刷装置15への出力処理等を行う。

【0017】以上に説明した中央演算処理装置は、主としてメーカ若しくはメンテナンス会社に設置すれば、故障発生時にその状況の正確な把握及び迅速なる対応が可能となる。また、日報、運転履歴等の帳票管理も同様に行えるから、故障対応と合わせ運転管理も可能となり、サービスの向上につながる。しかも本システムは定常的なデータ伝送を行っていないから、専用回線を用いる必要がなく、伝送コストも少なく済む利点がある。

【0018】さらに図1には、携帯情報機器16を示しているが、これは緊急時の連絡・対応をより迅速に行えるようにするために設けられている。前述のようにデータ端末装置から緊急通報が伝送された場合、それがポン

プの機能損失に直ちに繋がらないが適切な処置を必要とする故障の場合は、処理装置 1 1 は表示装置 1 2 に故障発生を知らせるメッセージを表示するとともに、予めデータベース装置 1 3 の報知管理用エリアに予め登録されているメーカ若しくはメンテナンス会社の関連部署またはメーカ現場管理者の電話番号、ポケットベル番号ファクシミリ番号のいずれかを読みだして自動発呼を行う。また、ポンプの機能損失につながる故障に関するものである場合は、上記連絡先に加えて予めデータベース装置 1 3 の報知管理用エリアに登録されているところのポンプ機場を統括する官庁の現場担当者の電話番号、ポケットベル番号、ファクシミリ番号のいずれかを読みだして自動発呼を行い、故障が発生している機場名及び故障内容を、電話の場合は音声にて、ファクシミリの場合は文字にてアナウンスする。こうして自動発呼が行われると、管理者あるいは担当者の電話機、FAX 装置、あるいは移動中には携帯電話でこれが受信される。これに対して管理者等から電話で問い合わせがあった場合は、設備の運転、停止情報、機器の現在の計測情報、及び現在の水位情報等、提供する情報項目のガイダンスを行い、これに基づき管理者が選択した項目に関し詳細情報を音声にて提供する。また携帯端末等から問い合わせがあった場合は、携帯端末のメニュー画面で設備の運転、停止情報、機器の計測値の時間的変化を表す計測トレンド情報、水位の時間的変化を表す水位トレンド情報等の中から管理者により選択された項目に関し、詳細情報を提供する。なお、こうした緊急時の自動発呼、ガイダンス揭示、詳細情報の作成と送出等の処理は公知の技術を用いて処理装置 1 1 が実行し、そのために必要なプログラムや音声データ等は処理装置 1 1 が内蔵しているものとする。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のポンプ機場リモート監視システムは、計測された情報を集約し 1 日に 1 回、または故障発生時、及び故障予知時に公衆回線を介してポンプ機場を統括する事務所等、メーカ、またはメンテナンス会社に設置された中央演算処理装置に伝送して処理を行い、必要に応じて管理者に自動通報又は応答するので、次の顕著な効果が期待できる。

(イ) データ伝送が一日に一回若しくは故障発生時及び故障予知時に限定されるため、監視業務の省力化、低コスト化が図れる。

(ロ) 故障発生信号に加えて故障予知信号もポンプ機場から伝送されるため、機器故障の早期発見が可能となる。

(ハ) 監視を行うための中央演算処理装置をメーカまたはメンテナンス会社にも設置することにより、故障状況の正確な把握、及び故障の迅速なる対応が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明になるポンプ機場リモート監視システムの構成例を示すブロック図である。

【図 2】従来のポンプ機場リモート監視システムの構成例を示すブロック図である。

【図 3】データ端末装置における故障検出処理方法の説明図である。

【図 4】データ端末装置からの重故障発生時の添付データの例である。

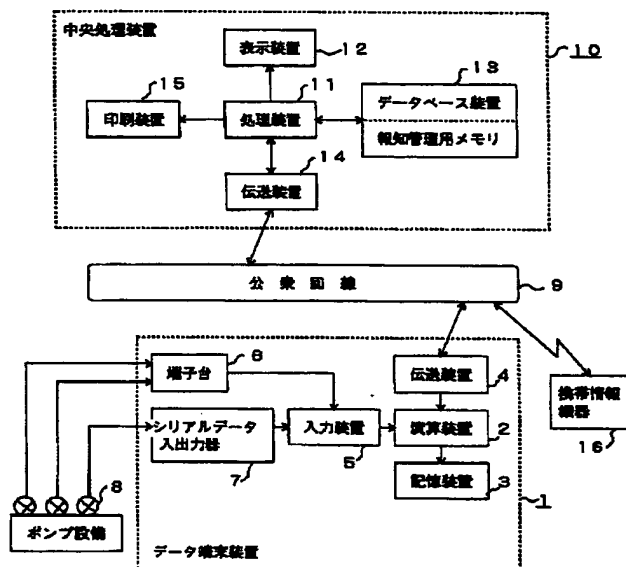
【図 5】中央演算処理装置における集計データの例である。

【図 6】データベースの構成例である。

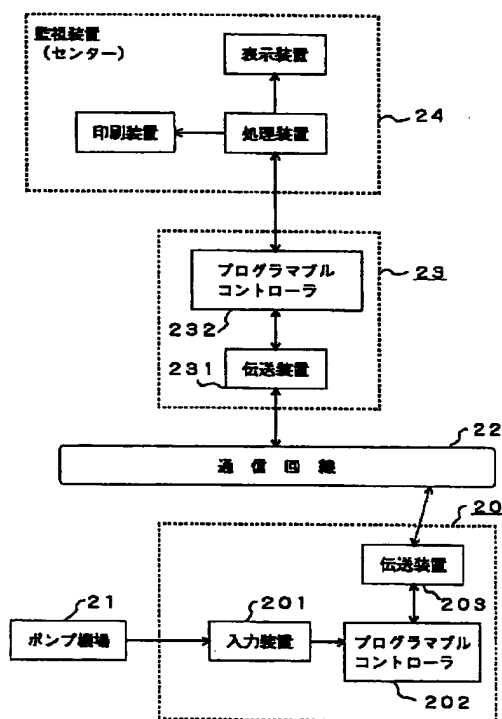
【符号の説明】

- 1 データ端末装置
- 2 演算装置
- 3 記憶装置
- 4 伝送装置
- 5 入力装置
- 6 端子台
- 7 シリアルデータ入出力器
- 8 センサー
- 9 通信回線（公衆回線）
- 10 中央演算処理装置
- 11 処理装置
- 12 表示装置
- 13 データベース装置
- 14 伝送装置
- 15 印刷装置
- 16 携帯情報機器

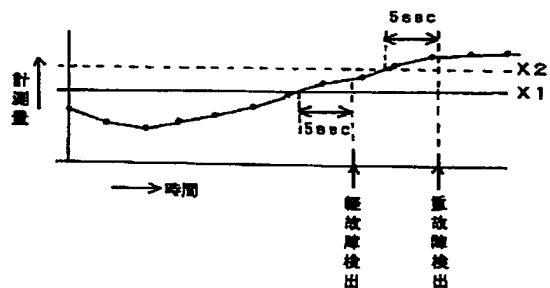
【図 1】



【图 2】



【図 3】



【図5】

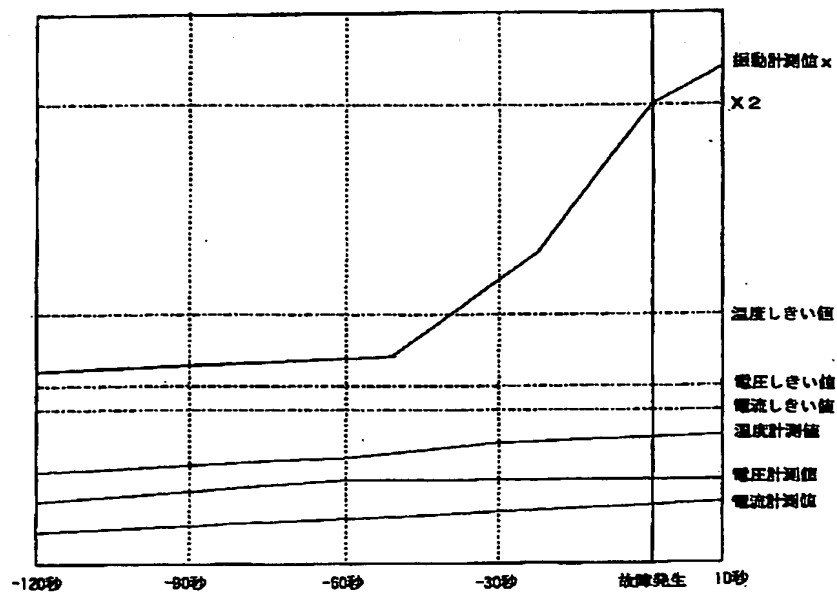
時刻	故障項目	重／軽	状態	時刻	運転機器	状態
10:45	給動決滞	重故障	発生	10:43	吐出ゲート	開

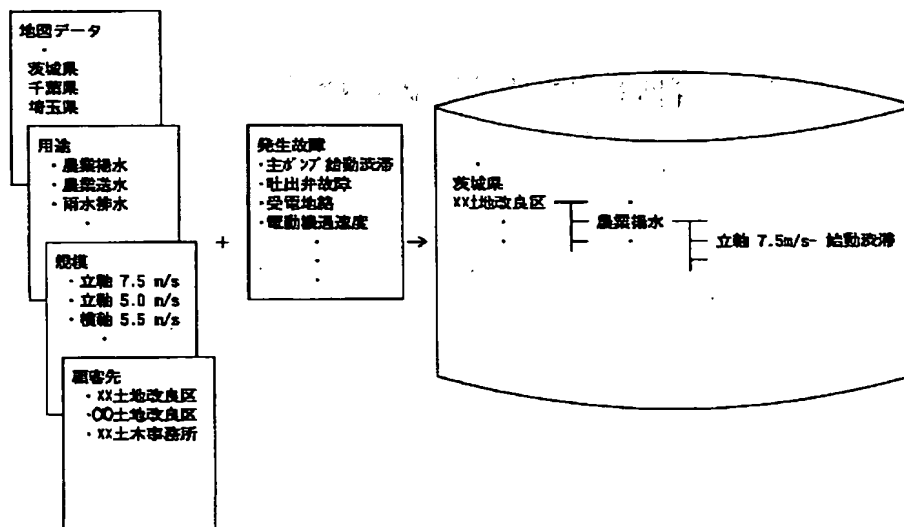
時刻	内水位	外水位	主ポンプ運転時間	ポンプ排水量	・・・	受電電力
1:00	X.XXm	X.XXm	XX分	X.XXm <sup>3</sup>		XXkw
2:00						
⋮						
⋮						
⋮						
24:00						
累計						
最高						
最低						
平均						



【図4】



【図6】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**